

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

B41J 2/01



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96107245.8

[43]公开日 1997年1月15日

[11] 公开号 CN 1140134A

[22]申请日 96.3.28

[30]优先权

[32]95.3.28 [33]JP[31]069459/95

[71]申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 村上隆昭 木岛公一朝 安藤真人
中山撤生

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所
代理人 刘志平

权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图页数 10 页

[54]发明名称 孔板, 孔板的制造方法, 液体混合装置和
打印装置

[57]摘要

一种孔板, 其中, 在一块叠层板的一个表面上
有多个供液口, 有两种或两种以上的不同液体供给
这些供液口, 该叠层板包括三块相互层叠的板, 一
个用于排出通过混合两种或两种以上的液体所得到的
混合液的喷嘴, 该喷嘴在与在其上有多个供液口
的表面相对的另一个表面上, 其特征在于, 中间层
的板是用光敏树脂制造的, 在该板的内部表面方向
上形成一流道。

权 利 要 求 书

1. 一种孔板, 其中在一叠层板的一个表面上有多个供液口, 有两种或两种以上的液体供给这些供液口, 该叠层板包括三块相互层叠的板, 一个用于排出通过混合两种或两种以上的液体所得到的混合液的喷嘴, 该喷嘴在与在其上有多个供液口的表面相对的另一个表面上,

其特征在于, 在中间层的板是用光敏树脂制造的, 在该板的内部表面方向上形成一流道。

2. 按权利要求1所述的孔板, 其特征在于, 在中间板内的流道与这些供液口连通, 同时与该喷嘴连通。

3. 按权利要求1所述的孔板, 其特征在于, 在多个供液口中至少有一个供液口是在与该喷嘴相对的位置。

4. 按权利要求1所述的孔板, 其特征在于, 在两种或两种以上的液体中有一种或一种以上的液体是墨液。

5. 按权利要求1所述的孔板, 其特征在于, 在两种或两种以上的液体中有一种或一种以上的液体是墨液, 另一种或一种以上的液体是稀释液。

6. 一种制造一种孔板的方法, 其特征在于,

一块在其上有多个供液口的第一块板, 有两种或两种以上的不同的液体供给这些供液口, 和

一块具有与在这些供液口中的至少一个供液口相对并排出通过混合两种或两种以上的液体所得到的混合液的第二块板,

将第一块板和第二块板层叠在用光敏树脂制造的第三块板上，以便从厚度方向将第三块板夹在中间，在该板的水平面方向上形成与这些供液口和该喷嘴连通的一个流通。

7. 一种液体混合装置，具有：

一块孔板，在该孔板中，在通过层叠三块板所形成的一块叠层板的一个表面上有多个供液口，有两种或两种以上的不同的液体供给这些供液口，同时，在与在其上有多个这些供液口的表面相对的另一个表面上有一个喷嘴，该喷嘴排出通过混合两种或两种以上液体所得到的混合液，在中间板的水平面方向上形成一流道，中间板是用光敏树脂制造的；

与这些供液口连通的液体容器，多种这些液体装在这些容器中；和

与该喷嘴相通的一个混合容器，混合两种或两种以上液体所得到的混合液装在该混合容器内。

8. 按权利要求7所述的液体混合装置，其特征在于，在多个这些供液口中至少有一个供液口是在与该喷嘴相对的位置上。

9. 按权利要求7所述的液体混合装置，其特征在于，在两种或两种以上的液体中至少有一种或一种以上的液体是墨液。

10. 按权利要求7所述的液体混合装置，其特征在于，在两种或两种以上的液体中至少有一种或一种以上的液体是墨液，其它一种或一种以上的液体是稀释液。

11. 一种打印装置，具有：

一块孔板，在该孔板中，在通过层叠三块板所形成的一块叠层板的一个表面上有多个供液口，有两种或两种以上的不同的液体供给

这些供液口,同时,在与在其上有多个这些供液口的表面相对的一个表面上有一个喷嘴,该喷嘴排出混合两种或两种以上液体所得到的混合液,在中间板的水平面方向上形成一流道,中间板是用光敏树脂制造的;

在相应的供液口附近的升压装置,用于升高这些供液口附近的液体的压力;和

一个记录头,该记录头通过升压装置升高供液口附近的液体的压力,从喷嘴排出混合液,使混合液沉积在记录媒体上。

12.按权利要求11所述的打印装置,其特征在于,在多个这些供液口中至少有一个供液口是在与该喷嘴相对的位置上。

13.按权利要求11所述的打印装置,其特征在于,在两种或两种以上的液体中,至少有一种或一种以上的液体是墨水,另一种或一种以上的液体是稀释液。

14.按权利要求11所述的打印装置,其特征在于,升压装置是加热器。

15.按权利要求11所述的打印装置,其特征在于,升压装置是压电元件。

说明书

孔板,孔板的制造方法,液体 混合装置和打印装置

本发明涉及例如在纸上进行打印的打印机用的孔板,这种孔板的制造方法,利用这种孔板的液体混合装置和利用这种孔板的打印装置,尤其涉及这种孔板的结构。

通常,作为所谓的应时打印装置,有一种打印机,其中,墨滴随记录信号从喷嘴排出,以便在记录媒体如纸或薄膜上进行记录。这可减小打印机的体积和降低成本,因此近年来在使用中得到迅速推广。

另一方面,近年来特别是在办公室常常需要配备利用微机的记录设备,这就是桌面出版系统。而且,不但输出字符和图形,而且输出如具有人物影相的照片的逼真彩色图象的要求最近已在不断增加。为了用这种方法打印出高质量的逼真彩色图象,半色调的再现是重要的。

在这种应时型的打印装置中,通常采用利用例如压电元件的方法或利用发热元件的方法排出墨滴。利用压电元件的方法是通过压电元件的变形给墨液施压使其从喷嘴中排出的方法。另一方面,利用发热元件的方法是通过发热元件将墨液加热使其沸腾,借助所生成的气泡的压力使墨液排出。

为了再现半色调,一种方法是改变施加给压电元件或发热元件的电压和脉冲宽度,以便控制排出的墨滴的大小,从而使打印点的直

径是可变的,以表示色调;另一种方法是构成由例如 4×4 个点组成的矩阵象素,不改变点的直径,利用所谓的高频振动,以这种多单元矩阵来表示色调。

然而,如上所述,在这种应时型打印装置中,采用改变要施加给压电元件或发热元件的电压和脉冲宽度的方法,当施加给压电元件或发热元件的电压或脉冲太低时,不再排出墨液,因此对最小墨滴有限制,所能表示的色调号小,尤其不能表示低密度。因此,用这种方法实际上不能打印出逼真的图象。

此外,采用利用高频振动法表示色调的方法,当例如构成一个 4×4 的矩阵的象素时,可表示17级密度。然而,在用例如与第一种方法相同的点密度进行打印的场合,清晰度为第一种方法的四分之一,不平度显著,因此用这种方法实际上也不能打印出逼真的图象。

为了克服上述传统方法所存在的问题,本申请的受让人先已申请一种打印装置,它能打印出逼真的图象,清晰度不降低,同时能够控制在所谓的应时型打印系统中所排出的墨滴的密度,即要打印的点的密度。

在这种应时型打印装置中所用的喷嘴部分即孔极的结构先已提出专利申请,申请号为JP 5-321246,下面将参照附图对该孔板及其制造过程进行描述。

然而,这种孔板必需用溅射或蒸发的方法才能制造。即只用镀的方法不能制造这种孔极,因而需要昂贵的装置,如溅射装置。

而且,在利用真空蒸发装置制造这种孔极的场合,Ni粒子常常从蒸发源426飞出,粘到本来不应该沉积的部分上,难于用化学方法将其除去,因此必需使用机械方法进行去除,如抛光,这样便降低了生

产率。

当事先避免这种问题发生时，出现了加大真空蒸发装置体积或减小要制造的孔板的尺寸的问题，前者使设备费用变得昂贵，后者使加大孔径(降低成本)成为不可能。

本发明是在考虑上述问题的基础上而提出的，因此本发明的一个目的是提供一种孔板及这种孔板的制造方法，其可提高这种孔板的生产率，同时能够加大孔和降低成本。

本发明的另一个目的是提供利用这种孔板的一种液体混合装置和一种打印装置，其可靠性高且成本低。

为了实现上述目的，在本发明的这种孔板中，位于通过层叠三块板所形成的叠层板中的中间位置的一块板是用光敏树脂制造的。在这块用光敏树脂制造的中间板中，在板的水平面方向形成一流道。

在这块中间板中所形成的流道与位于孔板中的供液口连通，同时与喷嘴连通。此外，在多个供液口中至少有一个供液口在喷嘴的对面位置。

将要供给这种孔板的供液口的两种或两种以上的液体中的一种或一种以上的液体制成墨液。此外，将两种或两种以上的液体中的一种或一种以上液体制成墨液，并将某一种或一种以上的液体制成稀释液，例如透明的溶剂。

采用本发明的制造这种孔板的方法，在中间位置的第三块板从厚度方向夹在在其中形成供液口的第一块板和在其中形成喷嘴的第二块板中间，形成叠层。

本发明的液体混合装置利用这种孔板，因此装有液体的一液体容器与供液口连通，同时，供给通过混合两种或两种以上液体所获得

的混合液的混合液容器与喷嘴连通。

另一方面,本发明的打印装置也利用这种叠层板,以便在供液口附近设置一增加装置,用于增加供液口附近的液体的压力。利用这个增压装置增加供液口附近的液体的压力,以便从喷嘴排出通过混合获得的混合液并将其沉积在记录媒体上。

加热器或压电元件可作为增压装置,例如公知的压电元件可作为压电元件。

按照本发明,由于位于叠层板的中间位置的板是用光敏树脂制造的,不利用真空薄膜成形装置,只将在其上形成供液口的板和在其上形成喷嘴的板粘结到这块光敏树脂膜板的上表面和下表面上,就可容易地制造出一种孔板,这种孔板的生产率高,孔大,可靠性高。

此外,将这种成本低可靠性高的孔板用于一种液体混合装置中,可降低这种液体混合装置的成本。

同样,将这种成本低的孔板用于一种打印装置中,可降低这种打印装置本身的成本。

通过下面参照附图对有关技术和优选实施例的详细描述本发明的上述的和其它的目的和特点会变得更加明显。

图1是有关技术的一孔板的剖面图;

图2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F, 2G和2H是有关技术的孔板的制造步骤的剖面图;

图3A和3B是利用真空蒸发装置形成Ni薄膜的步骤的放大的剖面图;

图4是本发明的孔板的结构的剖面图;

图5是从喷嘴侧看本发明的孔板的平面图;

图6A, 6B和6C是顺序地表示本发明的孔板的制造步骤的剖面图;

图7是在图1所示的孔板的全部表面上形成一层保护薄后的孔板的剖面图;

图8是本发明的液体混合装置的结构剖面图;

图9 是从其上取走装在喷嘴侧的容器的液体混合装置的结构剖面图;

图10是表示图6 的液体混合装置的新月形部分的主要部分的放大的剖面图;

图11A,11B,11C,11D和11E是表示在图6 的液体混合装置中的混合液排出操作的剖面图;

图12是本发明的打印装置的剖面图;

图13A,13B,13C,13D和13E是表示在本发明的打印装置中的混合排出操作的剖面图;

图14是利用压电元件作为增压装置的打印装置的剖面图。

在详细描述优选实施例之前,下面参照附图详细说明有关技术,以便理解本发明的背景。

正如上面所说明的,为了克服上述传统方法所存在的问题,本申请的受让人先已申请一种打印装置,这种打印装置能打印出逼真的图象而不降低清晰度,同时能控制在所谓的应时型打印系统中所排出的墨滴的密度,即要打印的点的密度。

本申请的受让人先已就在这种应时型打印装置中所用的喷嘴部分的结构即用于混合墨液和作为稀释液的透明溶剂并将混合液排出的孔板和这种孔板的制造方法提出过专利申请,申请号为 JP 5-321246,这种孔板如图1所示,其制造方法如图2所示。

孔板418是通过层叠三块板419,420和421而形成的。在孔板418

的一个表面418a上有两个供液口422和423, 将墨液和透明溶剂供给这两个供液口。在孔板418与这两个供液口422和423 相对的另一表面418b上有一喷嘴424, 通过混合墨液和透明溶剂所获得的混合液从喷嘴424排出。

喷嘴424和一个供液口422相对。而且, 在位于中心的板4 2 0 中, 在这块板420的水平面方向形成一个与供液口422和423 及喷嘴424连通的流道425。

为了制造孔板418, 如图2A所示, 首先使由一固体膜保护层, 一液体保护层或类似的保护层构成的光敏保护层在一不锈钢基板401 或类似的基板上曝光并显象, 以便形成抗蚀图形411。抗蚀图形411 在供液口的位置形成。

下一步如图2B所示, 在不锈钢基板401上电镀镍(Ni), 镀镍层的厚度与抗蚀图形411的厚度相同, 以便形成Ni图形412。然后如图2C所示, 使由一固体膜保护层, 一液体保护层或类似的保护层构成的光敏保护层在前一层上曝光并显象, 以便形成抗蚀图形413。

下面与图2D所示的步骤相同, 电镀一层其厚度等于抗蚀图形413的厚度的镍层, 以便形成Ni图形414。接着如图2E所示, 使由一固体膜保护层, 一液体保护层或类似的保护层在前一层上曝光并显象, 以便形成抗蚀图415。

然后如图2F所示, 用溅射或蒸发方法在抗蚀图形415 和Ni 图形414上形成一层Ni膜416。接着如图2G所示, 电镀一层其厚度小于抗蚀图形415的厚的镍层, 以便形成Ni图形417。

最后如图2H所示, 用抗蚀图形分解液例如苛性KOH溶液除去抗蚀图形, 并使Ni图形与基板401脱离, 从而获得孔板418。

然而,正如上面所说明的,必需用如在图2A至图2H所示的制造步骤中所说明的溅射或蒸发方法制造孔板418。即只用镀的方法不能制造这种孔板,因而需要昂贵的装置例如溅射装置。

此外,在用真空蒸发装置制造孔板418的场合,在形成图3A所示的Ni膜416时,Ni粒子常常从蒸发源426飞出,粘到本来不应该沉积的部分上。

即从蒸发源426蒸发出的Ni粒子总是一直向前中途不改变方向。因此,在蒸发源426不是与基板的法线方向成直线的区域,即在抗蚀图形415的侧表面也会形成Ni膜416D。

在抗蚀图形415的侧表面上形成的Ni膜416D 给在最上层的抗蚀图形415的上表面上形成的Ni膜416A,在作为中间层的Ni膜414 上形成的Ni膜416B和在抗蚀图形413上大表面面积形成的Ni膜416C 进行完全电绝缘造成困难。

图3B表示在蒸发并使Ni图形与基板401 脱离后去除了抗蚀图形所得到的孔板418。从该图可以看出,在有在最上层的抗蚀图形415的侧表面上形成的Ni膜416D的区域,在下一步骤中在该Ni膜416D 上沉积Ni膜417D,因而产生无用的部分。

在最上层的抗蚀图形415的侧表面上形成的Ni膜417D 是用与其它部分一样的Ni形成的,因此很难用化学方法将其除去。为此,只能用机械方法如抛光来去除,这便产生了上述的降低孔板418的生产率的问题。

为了不产生上述的无用部分,从蒸发源426正出的Ni粒子的方向必需不受干扰地与抗蚀图形415的法线方向成直线。要做到这点,就会产生加大真空蒸发装置的尺寸或减小要制造的孔板的尺寸的问题,

前者使设备变得昂贵,后者使加大孔(降低成本)成为不可能。

利用真空蒸发装置的一个实例如图3A和3B所示。在利用溅射作为形成Ni膜416的场合,Ni粒子直线前进的状况不如在蒸发装置中,因此无用部分会更多,这使得生产率更低。

下面将参照附图详细描述本发明的具体实施例。

第一实施例

首先描述孔板的一个实施例。如图4所示,孔板11包括第一块板114,第二块板118和第三块板116,从而形成一叠层板,其中,第三块板116从厚度方向夹在第一块板114和第二块板118中间。

在第一块板114上,换言之,在叠层板的一个表面11a上有多个供液口1和2,两种或多种不同的液体供给这些供液口。在这个实例中,由于供给两种液体,所以有两个供液口。要指出的是,在液体的种类为三种或三种以上的场合,可根据液体的种类将供液口1和2的数目增加到三个或三个以上。

将墨液供给这些供液口1和2中的至少一个。在这个实施例中,将作为稀释液的透明溶剂供给一个供液口1,而将墨液供给另一个供液口2。从与其上有供液口1和2的表面11a相对的表面11b看去,如图5的孔板的平面图所示,在第一块板114上形成的供液口1和2是圆通孔。应指出的是,这种供液口1和2不一定非是圆通孔,例如可以是椭圆形的或矩形的通孔。

在第二块板118上,换言之,在叠层板的另一表面11b上形成排出通过混合两种或两种以上液体所获得的混合液的喷嘴3。这个喷嘴3位于一个供液口1相对的位置,是一个圆通孔,孔径比供液口1大。应

指出的是,喷嘴3的孔径最好比供液口1的大,但也可以与供液口1 的相同。此外,喷嘴3和供液口1和2一样,不一定是圆通孔,即使是椭圆形的或矩形的通孔也没有问题。

第三块板116夹在第一块板114和第二块板118中间。第三块板116包括一固体膜保护层并在板的水平面方向有一流道4。流道4 与供液口1和2连通同时也与喷嘴3连通。这个流道4是锥形的,其宽度从不与喷嘴3相对的供液口2向喷嘴3变窄。应指出的是即使流道4的形状是直的也没有问题。

第二个实施例

下面描述具有上述结构的孔板11的制造方法。首先,如图6A 所示,通过例如电镀Ni制造在其上形成供液口1和2的第一块板114。供液口1和2例如是圆通孔,并按预定的间隔隔开。

接着如图6B所示,在约110°C的温度下将一固体膜保护层作为永久性掩模热层叠到第一块板114上。然后,为了在这个固体膜的保护层上形成具有上述形状 of 流道4,将这个保护层曝光和显象。这样,就可在用这个固体膜保护层制成的第三块板116 的水平面方向形成流道116。

接着如图6C所示,将第二块板118与第一块板114层叠在一起,以便将第三块板116 从孔板的厚度方向夹在第一块板114 和第二块板118中间。第二块板118上有喷嘴3,它是用电镀Ni的方法制造的。在层叠第二块板118时,使喷嘴3与一个供液口1相对,此时将这些板相互粘结到一起。

最后,在150°C的温度下进行30分钟的热处理(二次热处理),使

固体膜保护层硬化,从而制成孔板11。

应指出的是,采用上述制造方法,用Ni作为构成第一块板114 和第二块板118的材料,但所用的材料并不特定于Ni。例如,第一块板114和第二块板114不一定用同样的材料。在可用电镀等方法制造叠层板的场合,也可利用金属例如铜。此外,可用无机材料例如玻璃或Si和有机材料例如聚酰亚胺。另一方面,制造第一块板114和第二块板118不限于采用电镀方法。例如,只要能形成供液口1和2及喷嘴3,可采用任何加工孔的方法,例如采用蚀刻或激光或挤压等加工方法。

注意,第一块板114和第二块板118 必需能承受层叠和二次热处理固体膜保护层(约1500°C)时的温度。此外,第一块板114和第二块板118需要有足够的刚度,以使它们不落入流道4而将其堵塞。

在具有上述结构的孔板11中,为了提高对液体的化学稳定性,如图7所示,可在孔板11的全部表面上或与液体接触的部分上形成一层保护膜12。具体地说,将孔板11浸入例如Au化学镀液中,在孔板11的全部表面上形成一层Au保护膜12。通过形成这种保护层12,提高了孔板11的化学稳定性。

第三个实施例

下面参照图8详细描述一种液体混合装置的一个实施例。

这种液体混合装置由一如图4所示的孔板11,第一容器31和第二容器32及第三容器33构成。第一容器31和第二容器32作为与孔板11的供液口1和2连通的并装有液体的液体容器。第三容器33作为与喷嘴3 相连并装有通过混合两种或两种以上的液体所得到的混合液23的混合液容器。

第一容器31与与喷嘴3相对的供液口1连通。第一容器31所装的第一种液体21与第二容器32所装的液体不同。

另一方面，第二容器32与另一供液口2连通。在第二容器32内装有第二种液体22。

第三容器与喷嘴3连通。在第三容器内装有通过混合第一种液体21和第二种液体22所得到的从喷嘴3排出的混合液23。

在这种液体混合装置中，在容器31, 32和33内的压力分别为 P_1 , P_2 和 P_3 的情况下(注意, 假设 $P_1 > P_3$ 和 $P_2 > P_3$), 从一个供液口1供给的第一种液体21与从另一个供液口2供给的流过流道4的第二种液体22在混合室5混合。然后将混合液23从喷嘴3排给第三容器33。

在这里, 混合液23的混合比和混合液体21和22的流量可随液体21和22的粘度, 容器内的压力 P_1 , P_2 和 P_3 以及供液口1和2, 流道4和混合室5的流道阻力而改变。在该孔板11中, 喷嘴3与供液口1或2相对的这种布置在结构上是简单的因而易于减小流道阻力。此外, 最好将具有较高混合比的要混合的两种或两种以上的液体21和22的混合液装入与喷嘴3相对的第三容器内。

此外, 如从图6A至6C所示的制造方法已明了的那样, 将孔板11用于该液体混合装置, 易于减小孔板11的厚度, 因而易于减小供液口1和2及喷嘴3的尺寸。因此, 提供一种可在微小区域使用的液体混合器, 而传统的液体混合器在该微小区域内是不能安装的。

此外, 该孔板11的厚度足以承受第一容器31或第二容器32与第三容器之间的压差($P_1 - P_3$ 或 $P_2 - P_3$)和流道阻力。即使其厚度为0.2mm或0.1mm或更小也没有问题。因此, 可获得一种传统上没有的超薄液体混合装置。

下面描述了一个实例。其中,拆去与喷嘴3连通的第三容器33,如图9所示,喷嘴3侧的表面暴露于大气。

例如,假定第一容器31和第二容器32的压力分别为 P_1 和 P_2 ,在喷嘴3一侧的大气压为 P_3 。在没有向 P_1 和 P_2 施压的状态下,即 $P_1=P_2=P_3$,分别从供液口1供给孔板11的第一种液体21和从供液口2供给孔板11的第二种液体22在各自的表面张力达到平衡并处于稳定状态下的位置形成新月形。

应指出的是,流道的形状确定新月形形成的位置,例如第一种液体21的新月形41的位置和第二种液体22的新月形42的位置。即在使用具有图5所示形状的孔板11的场合,放大的图10示出了新月形41和42的位置。

此外,在流道和至少要实现混合的混合室5附近,在进行挥发浓缩的区域比在进行混合的区段较稳定的在供液口1侧形成新月形41和42,并可处于静止状态。

下面描述第一容器31和第二容器32内的压力交替上升的情况。先描述在第二容器32内的压力暂时上升后第一容器31内的压力暂时上升情况下的操作。

如图11A所示,当第二容器32内的压力 P_2 暂时上升时,由于第二容器32的压力 P_2 升高,第二种液体22的新月形42会移动。即新月形42移到混合室5一侧。

在这里,如图11B所示,通过调节压力升高的大小和升高的时间,使新月形42与第一种液体21的新月形41在混合室5内相接触。即在微小的混合室5附近使第一种液体21和第二种液体22混合而形成混合液23。

接着,将第二容器32内的压力 P_2 降到周围大气压 P_3 。此时新月形42处于不与新月形41接触的位置,在流道4内形成的新月形42是稳定的,因而缩入与第二容器32连通的供液口2一侧。在这里,图11B所示的相接触的第一种液体21和第二种液体22离开,如图11C所示,重新形成新月形42。

然后如图11D所示,第二种液体22重新形成的新月形42 移到第二容器32内的压力 P_2 没升高的稳定位置。此时,混合液23 在微小的混合室5中会形成新月形43。

应指出的是,在这里通过进一步增加第二种液体22的压力 P_2 的升高的大小和升高的时间,可升高混合液23 中所含的第二种液体22的混合比。即,通过调节第二容器32内的压力 P_2 的升高大小和升高时间,可调节要形成的混合液23的混合比。

接着暂时升高第一容器31内的压力 P_1 。此时,新月形43 将移向混合室5内。在这里,当升高第一容器31内的压力 P_1 时,如图11E所示,混合液23从喷嘴3排出。此时,在第一种液体21内形成一新的新月形41。

即,通过上述的步骤,在混合室5中混合第一种液体21 和第二种液体22,成为混合液32之后从喷嘴3排入大气。应指出的是,必需在混合液23和第一种液体21尚未过分相互扩散的时候,暂时升高第一容器31内的压力 P_1 。

应指出的是,在这个实例的液体混合装置中有两个供液口1 和2 和一个喷嘴3,但在这种孔板11中也可设置多多供液口1和2及喷嘴3。

第四个实施例

下面参照附图描述所谓的应时型打印装置的一个实施例。在这里,描述一种所谓的托架喷射型打印装置,其中,墨液在定量侧,稀释液在排出侧,而将它们混合所得到的混合液排到记录薄片上。

在这种托架喷射型打印装置中,如图12所示,具有在前面的第一个实施例中所描述的图4所示的一个孔板11和装在这个孔板11的供液口1和2附近的升压装置51和52。这些升压装置51和52升高在供液口1和2附近的液体21和22的压力,从而使混合液23从喷嘴3排出,沉积到记录媒体上。

升压装置51和52用于升高在供液口1和2附近的液体21和22的压力并安装在供液口1和2附近。这些升压装置51和52安装在叠层板26内,叠层板26装在其上具有供液口1和2的孔板11的主表面11a上。

通过相互叠置两块板26a和26b所得到的叠层板26具有与各自的供液口1和2连通的流道24和25。在其流道24和25内,升压装置51和52装在与各自的供液口1和2相对的附近空间内。这些升压装置51和52装在一块板26b上。应指出的是,在其上装有升压装置51和52的板26b是由固体膜保护层形成的。

就能够升高供液口1和2附近的液体21和22的压力而论,可使用任何装置作为升压装置51和52。例如可使用加热器或压电元件,如压力元件。在这个实例中使用的是一加热器。具有上述结构的打印装置的操作如下。应注意的是,一种透明溶剂作为第一种液体21,一种墨液作为第二种液体22。

在图13A中,首先给装在向其供给第二种液体22的供液口2附近的升压装置52一信号,以便使第二种液体22沸腾,升高供液口2附近

的压力 P_2 。因此,第二种液体22的新月形42移向混合室5一侧。

然后,通过调节压力 P_2 升高的大小和升高的时间,如图13B所示,新月形42就会与第一种液体21的新月形41在混合室5接触。因此在混合室5附近就会形成通过混合第一种液体21和第二种液体22 所得到的混合液23。

接着,使输给装置在第二种液体22的供液口2附近的升压装置52的信号恢复原值。此时,在第二种液体22的供液口2一侧上的压力没升高的情况下,第二种液体22的新月形42处于不与第一种液体21 的新月形41接触的位置,它是稳定的。因此如图13C所示,它缩回到第二种液体22的供液口2一侧,与第一种液体21脱离。此时如图13D 所示,在混合室5附近形成具有中等密度的混合液23。

应指出的是,在这里可进一步增加第二种液体22的压力 P_2 的升高大小和升高时间,即可进一步增加输给升压装置52的信号,以便增加在混合液23中所含的第二种液体22的混合比,即使墨液变浓。即通过调节压力 P_2 的升高大小和升高时间,即要输给升压装置52 的信号,便可调节要形成的混合液23的混合比(墨液浓度)。

接着将信号输给装在向其供给第一种液体21的供液口1 附近的升压装置51,从而使第一种液体21沸腾,暂时升高供液口1 附近的压力 P_1 。此时,混合液23会移向混合室5一侧。在这里,当第一种液体21的压力 P_1 升高时,如图13E所示,将混合液23从喷嘴3排入大气,沉积在在喷嘴3的作为记录媒体的记录薄片(未示出)上。另一方面,在向其供给第一种液体21的供液口21处形成新的新月形41。

在这里,必要在混合液23和第一种液体21 尚未过分相互扩散的时候,将信号输送给装在向其供给第一种液体21的供液口1附近的升

压装置51。

在采用这种方式构成的应时型打印装置中,通过调节作为墨液的第二种液体22的压力 P_2 的升高大小和升高时间,即要输给升压装置52的信号,便可调节混合液23中所含的第二种液体22的混合比即墨液浓度,因而就可以表示色调,这在传统的应时打印装置中是不能实现的。

应注意的是,在这种打印装置中,优选的是按下面的要求进行制造,以便进一步提高打印性能。

第一,孔板11的厚度0.2mm或更小,为0.1mm或更小更好。这是因为当孔板11的厚度超过0.2mm时,打印性能下降。

第二,将在如图13所示的向其供给第一种液体的供液口1内在其中形成新月形的那部分(排出侧)的孔口面积 S_1 规定为 $50 \leq S_1 \leq 40000 \mu\text{m}^2$ 。优选的是 $100 \leq S_1 \leq 10000 \mu\text{m}^2$ 。根据能否以打印机所要求的最低清晰度打印图象来决定 S_1 的上限(在 S_1 为 $40000 \mu\text{m}^2$ 时dpi约为75,在 S_1 为 $10000 \mu\text{m}^2$ 时dpi约为200)。因此,如果 S_1 超过 $40000 \mu\text{m}^2$,就不能以所需要的最低清晰度进行图象打印。另一方面,根据能否进行排液来规定 S_1 的下限。在这里,如果 S_1 低于 $50 \mu\text{m}^2$,就不能排出混合液。

另一方面,将在其中形成第二种液体22的新月形的那部分(定量侧)的孔口面积 S_2 规定为 $5/10000 \leq S_2/S_1 \leq 10$ 。当 S_2 超过10时,墨液扩散在孔的周围,因而精度下降。与此相反,当 S_2 低于 $5/10000$ 时,一次所能定的墨液量太小。另外,为了实现精确的墨液定量,将孔口面积规定为 $5/10000 \leq S_2/S_1 \leq 5$ 。另外,为了实现高精度的一次供墨液,规定 $1/100 \leq S_2/S_1 \leq 5$ 。此外,为了降低记录点的最低密度,规定

$$1/100 \leq S_2/S_1 \leq 1/2。$$

第三,在将本发明的孔板11用作应时型打印装置的场合,在液体供液口的压力不升高的情况下,两种或两种以上液体形成新月形,新月形的表面张力在流通的供液口侧是最小的,新月形在在流道中是各自扰动的并处于静止状态。在这种情况下,优选的是将在排出侧和定量侧上的图12所示最短的距离 d 规定为 $1/10/S_1 \leq d \leq 5/S_1$ 。当最短距离 d 超过 $5/S_1$ 时,定量墨液的灵敏度变坏,反之,如果 d 低于 $1/10/S_1$,易于自然混合。

另一方面,在在孔板11内有多对供液口1和2及喷嘴3的情况下,一对新月新中心间的间距按要求应小于其它对新月形中心间的距离。

应指出的是,在该第四个实施例中,将托架喷射系统作为打印装置的一个实例,但也可将本发明用于所谓的喷墨型打印装置,其中,稀释液在定量侧,墨液在排出侧,并排出将它们混合所得到的混合液。

第五个实施例

下面将利用压电元件61和62这样的压力元件作为升压装置51和52的打印装置的一个实例示于图14中。

将压电元件61和62装在其中装有作为稀释液的第一种液体21的液体容器63和其中装有作为墨液的第二种液体22的液体容器64,这两个容器分别与供液口1和2连通。输给压电元件61和62的信号使这两个压电元件变形,通过压力在变形时间内改变液体容器63和64内的压力 P_1 和 P_2 。

在利用压电元件61和62打印装置中,也和利用加热器的打印装置一样,通过调节要输给压电元件61和62的信号,就能够调节混合液

23中所含的第二种液体22的混合比,即墨液浓度。

应指出的是,在这里用压电元件61和62作为升压装置51和52,但也可以将加热器与压电元件61和62一起使用。

按照本发明,利用固体膜保护层将在其上形成供液口的一块板和在其上形成喷嘴的一块板相互粘结在一起,以便将它们进行层叠,因此,即使不使用真空薄膜成形装置,例如蒸发装置,也能以高的生产率制造出精度高,孔大且便宜的孔板。因而,大幅度降低孔板的成本得以实现。

此外,将固体膜保护层夹在两块板中间是一种将这两块板相互粘结的简单方法,这使得利用多种材料作为制作孔板的材料成为可能。

此外,本发明的孔板可易于减小孔板自身的厚度,也可易于减小供液口和喷嘴的尺寸。

如果在液体混合装置中使用这样一种孔板,可在通常不能在其内安装的狭小空间内使用它。

此外,在打印装置中使用这种孔板,可实现在传统的应时型打印装置中所不可能的色调表示,并可降低打印装置的成本。

说明书附图

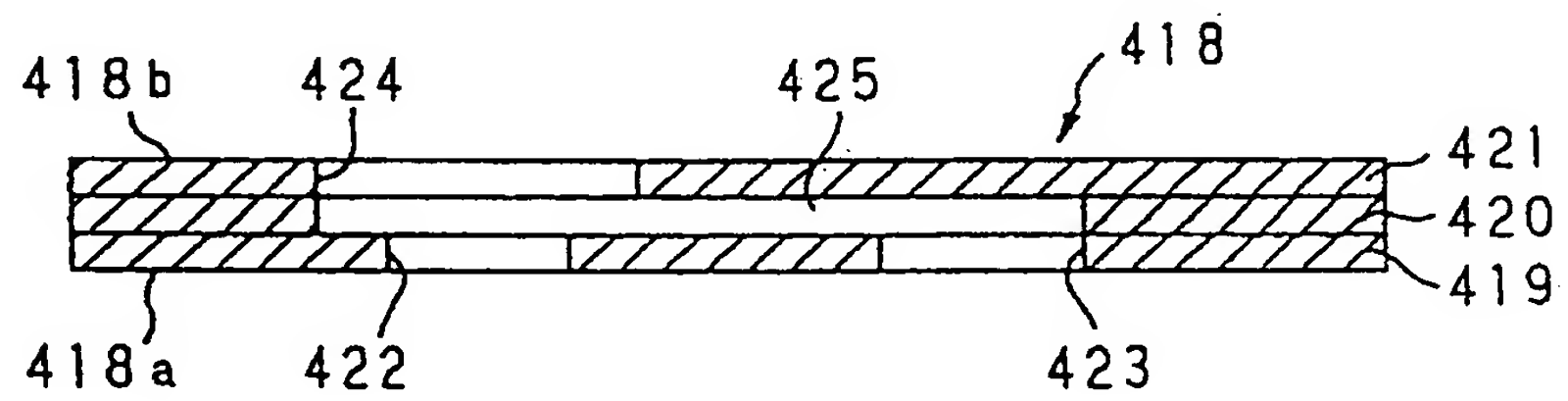
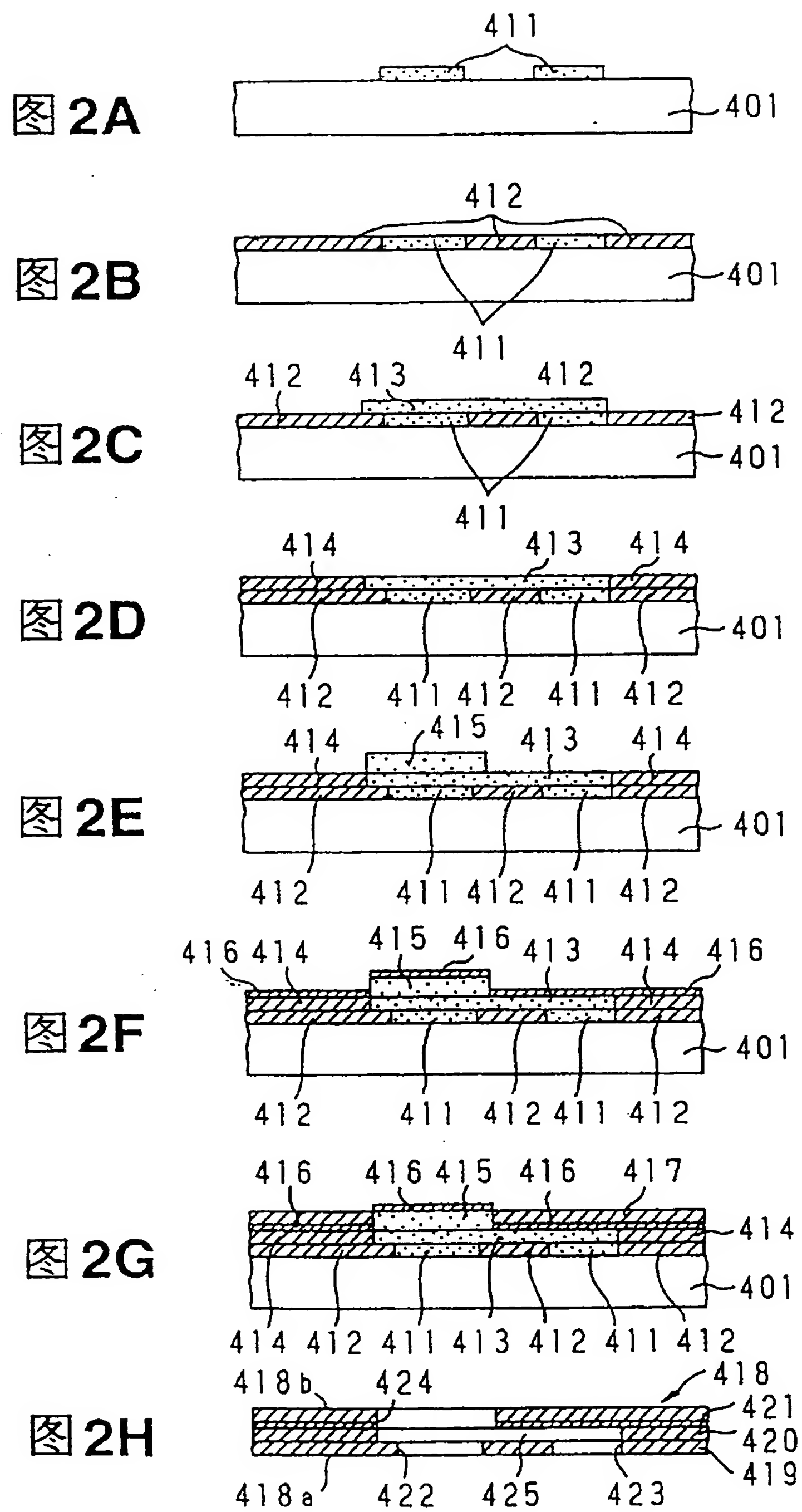


图 1



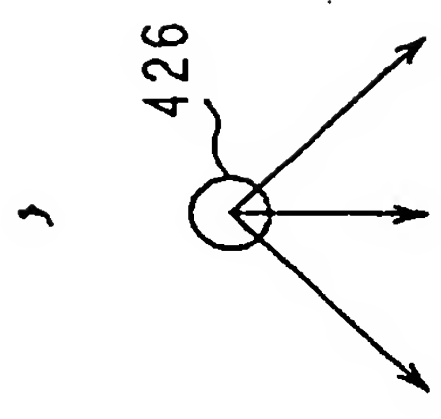
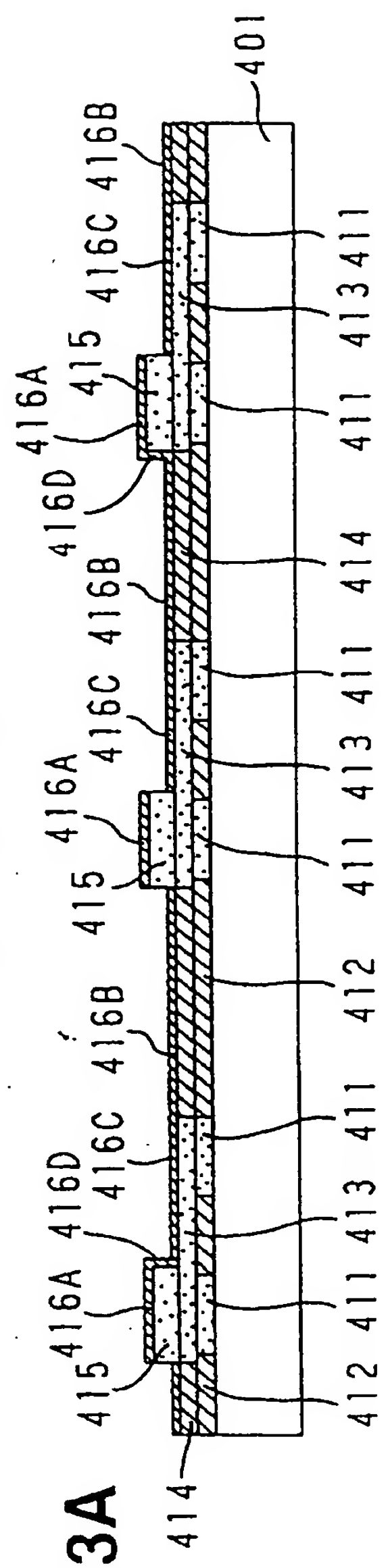
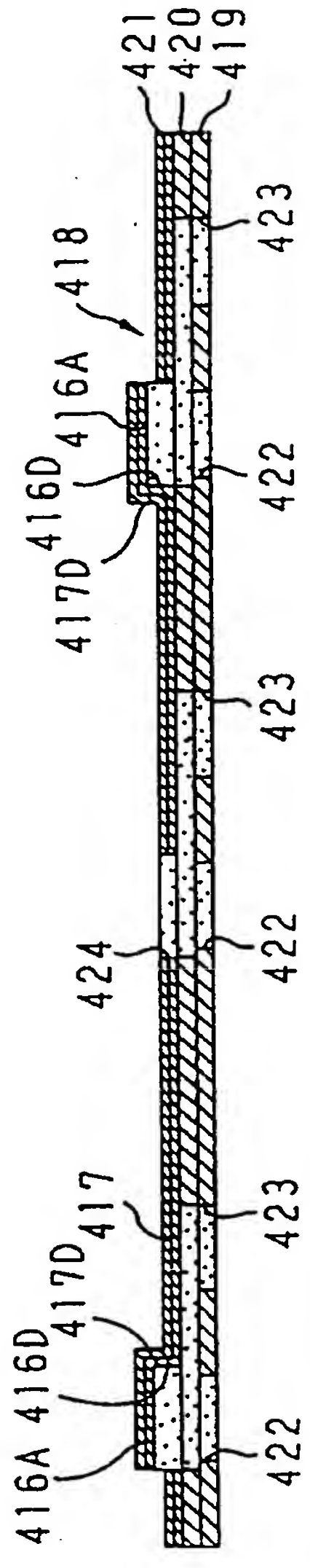


图 3A



ω

图 3B



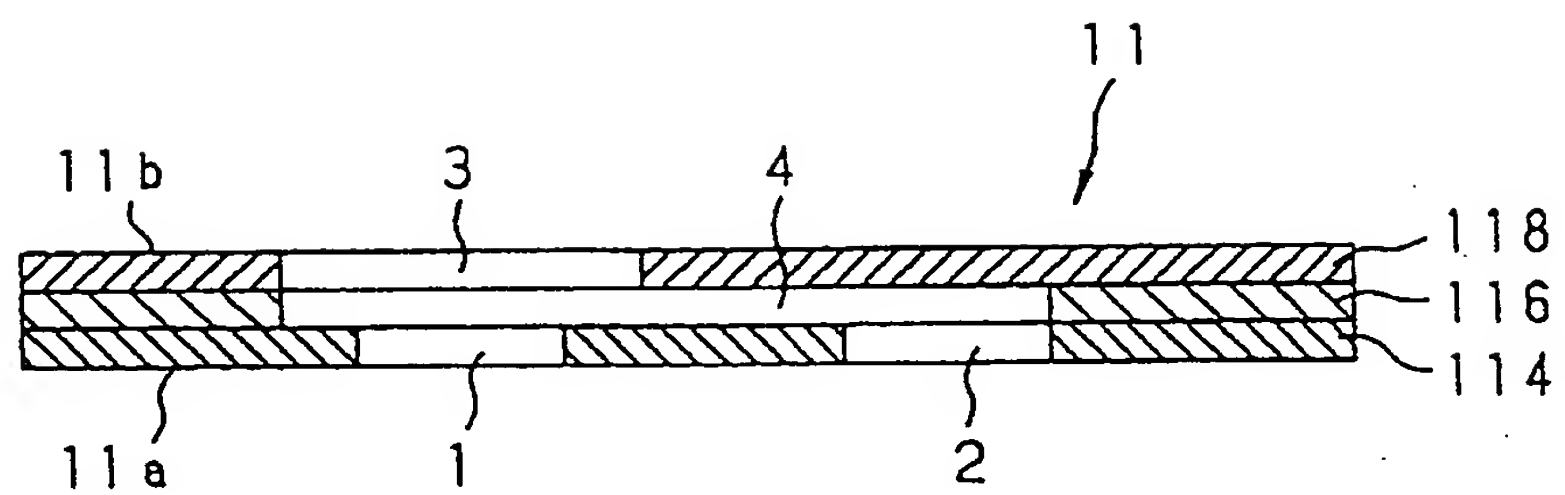


图 4

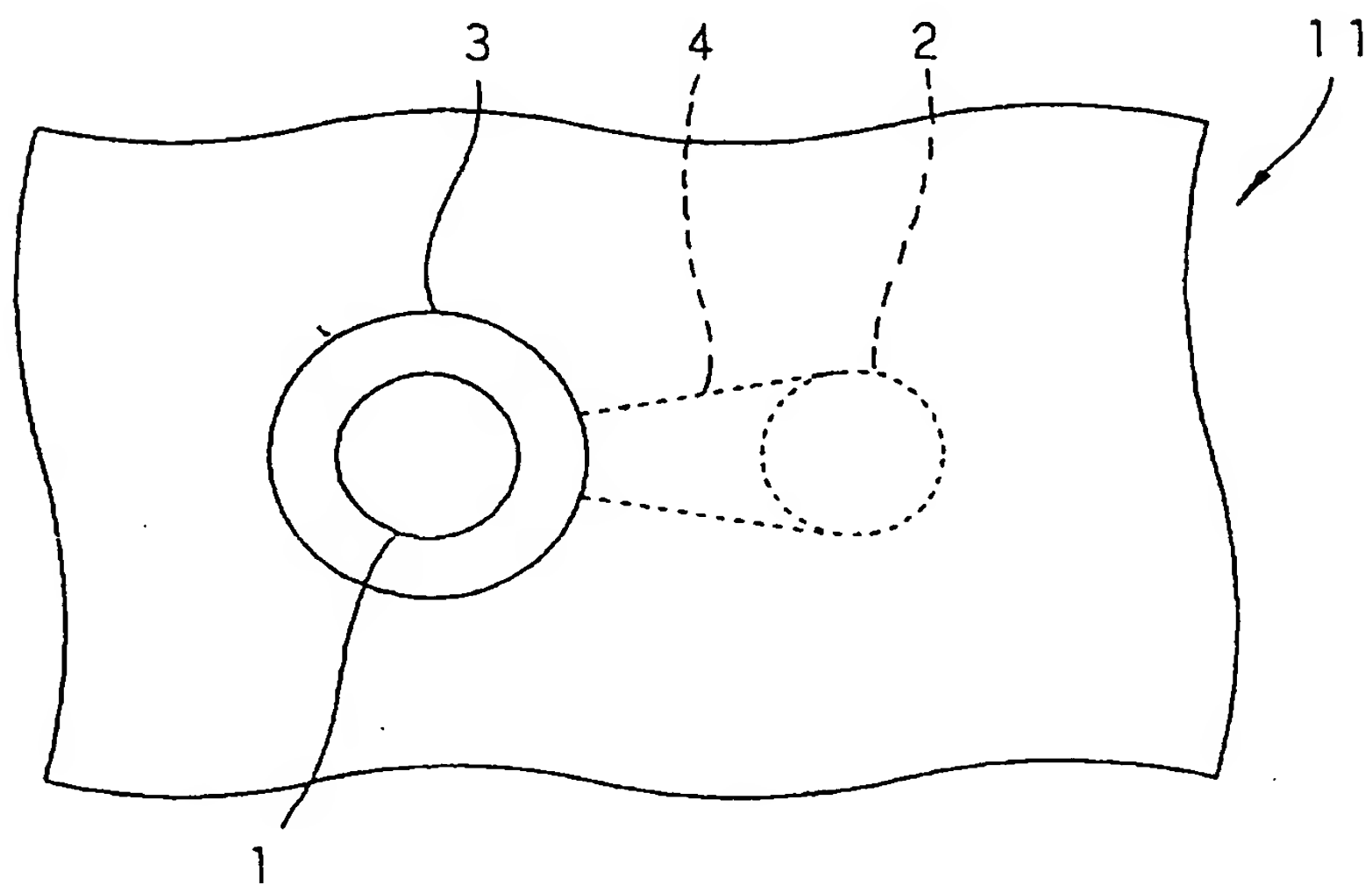


图 5

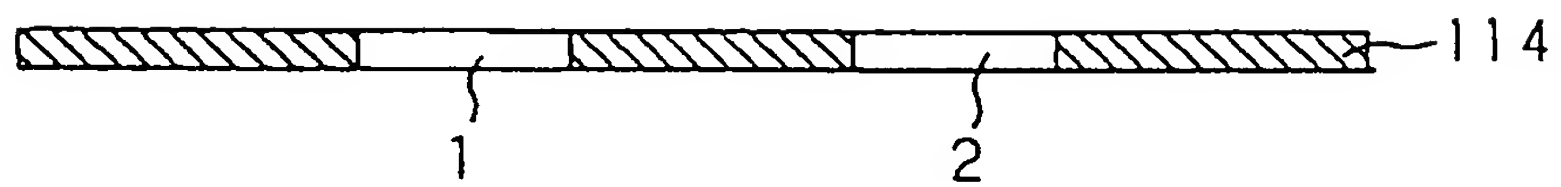


图 6A

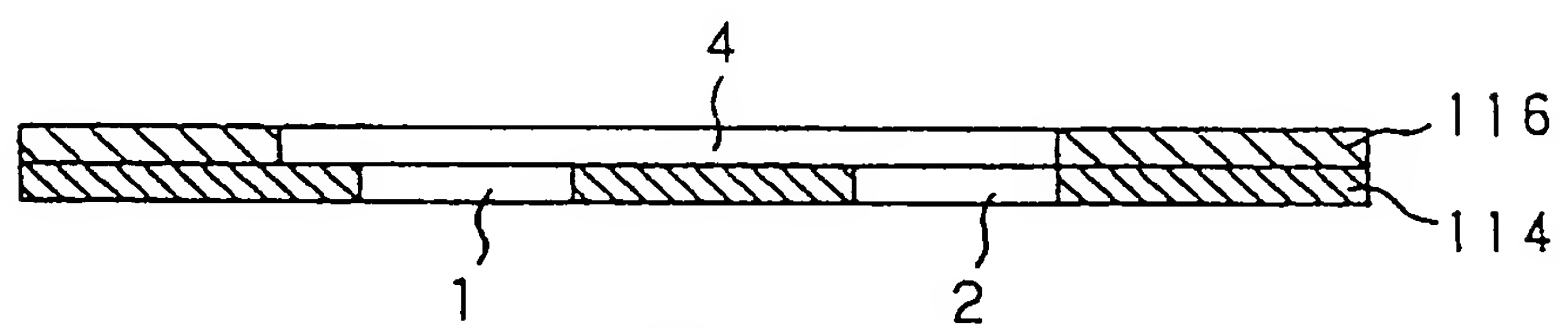


图 6B

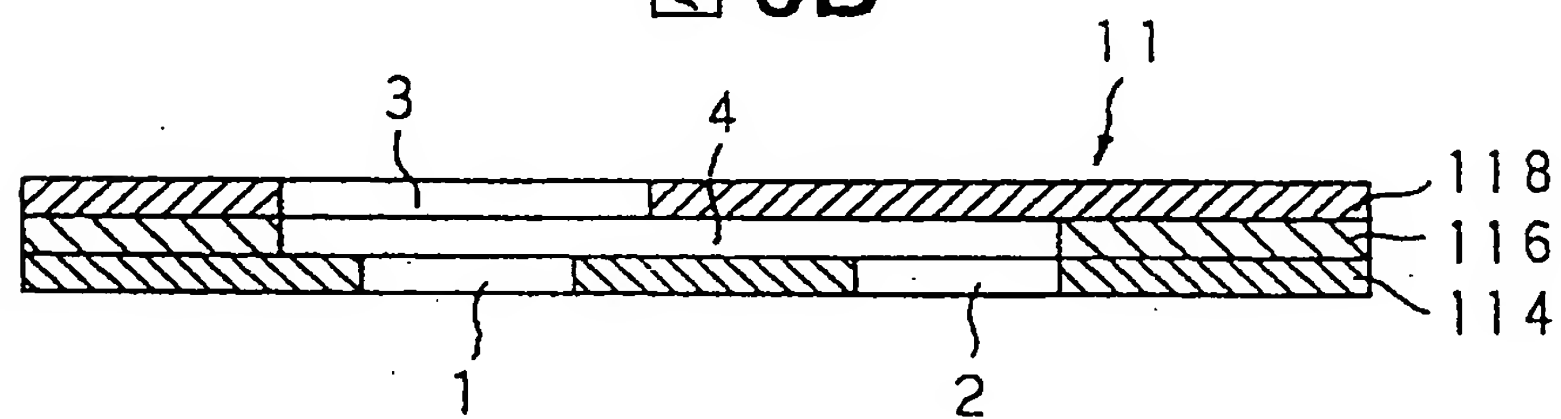


图 6C

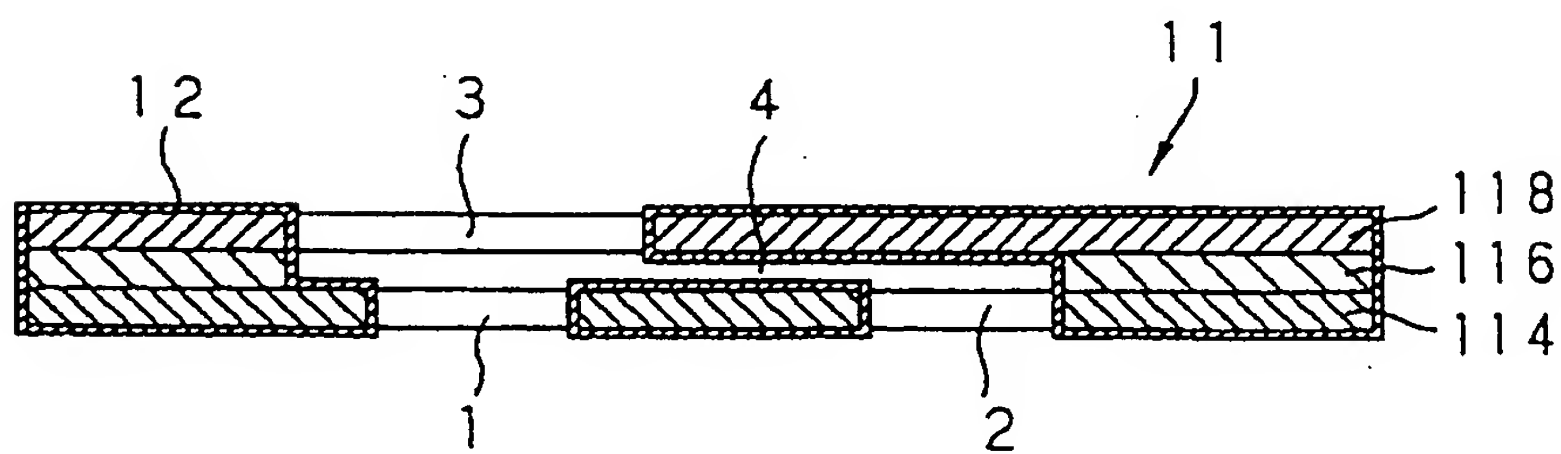


图 7

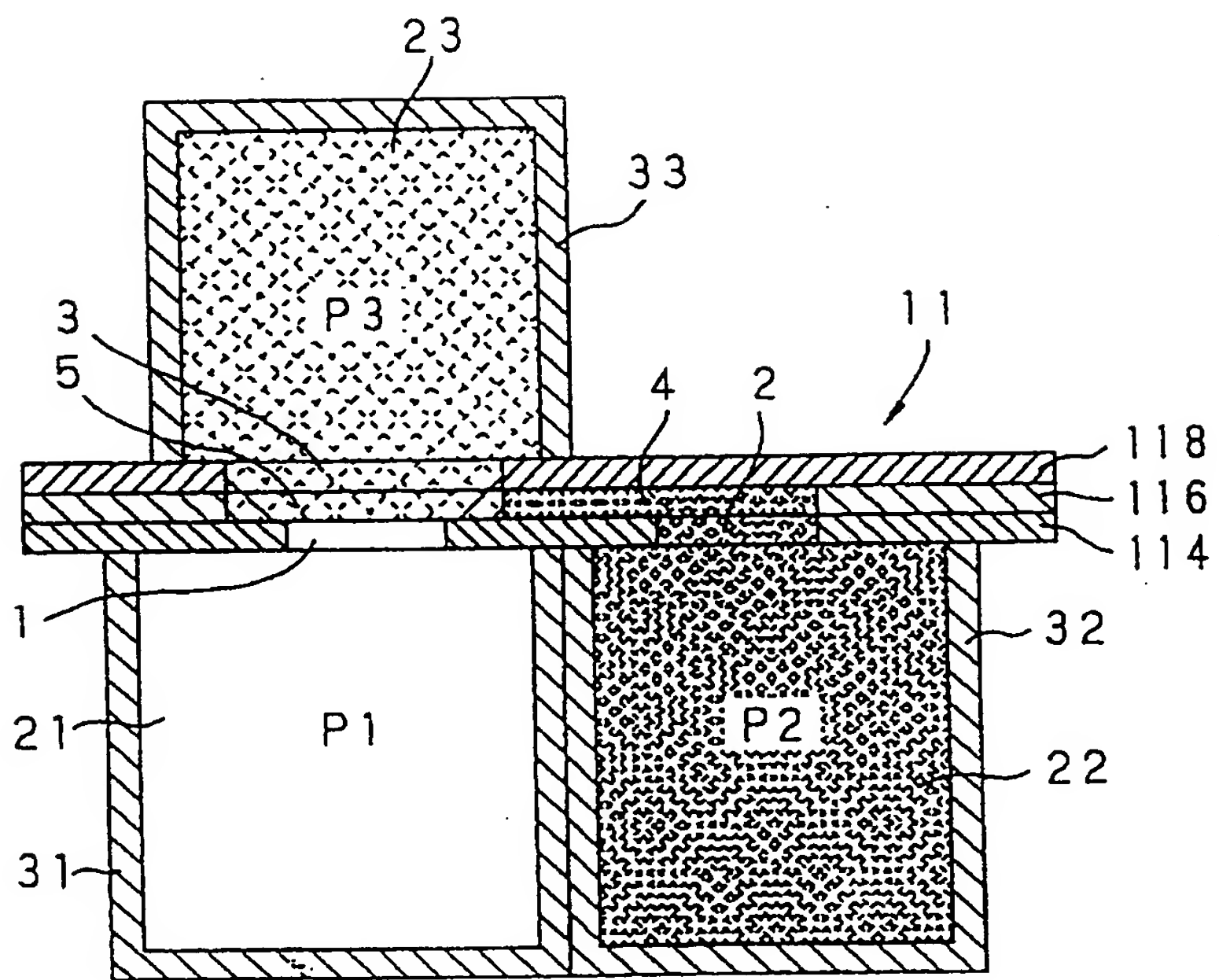


图 8

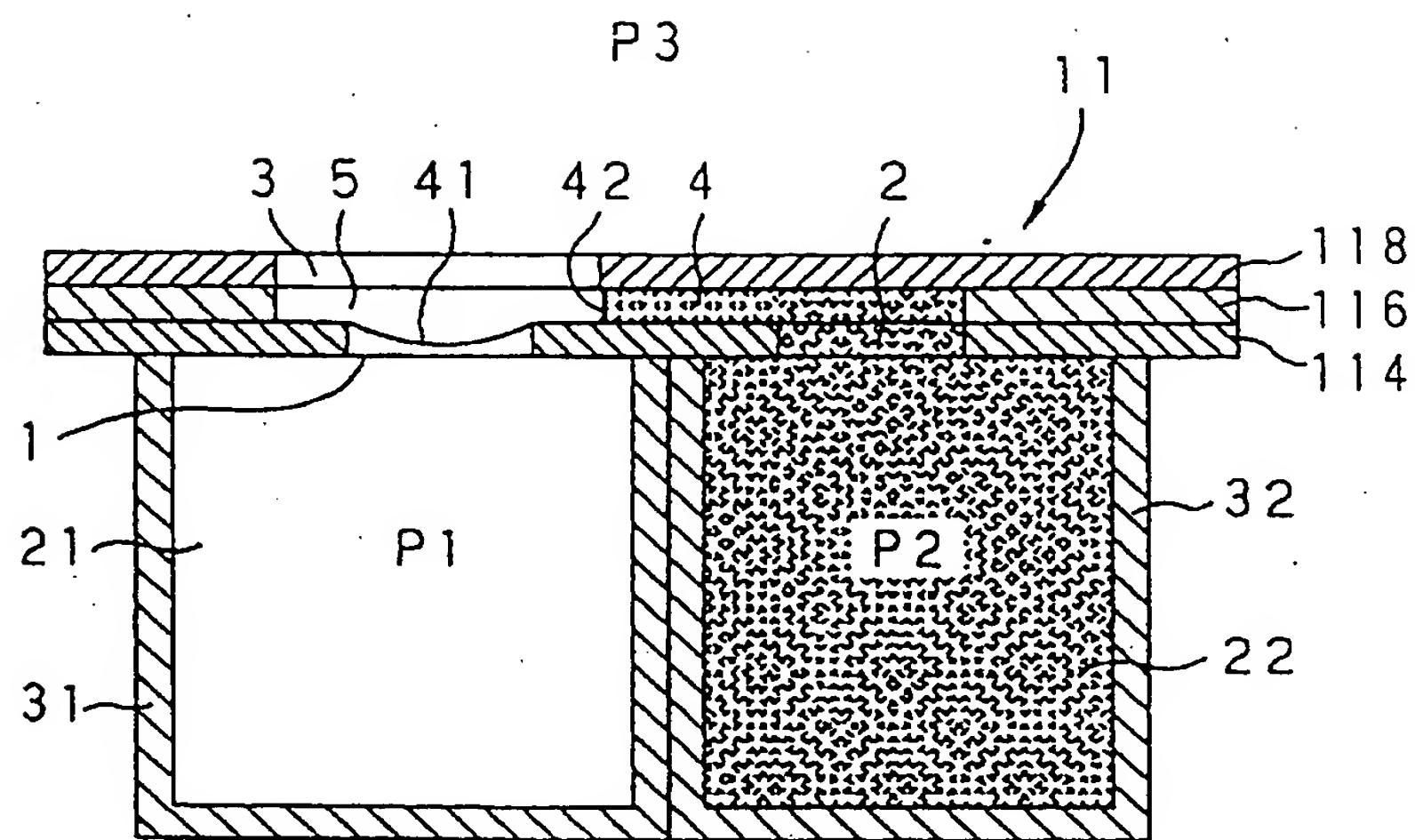


图 9

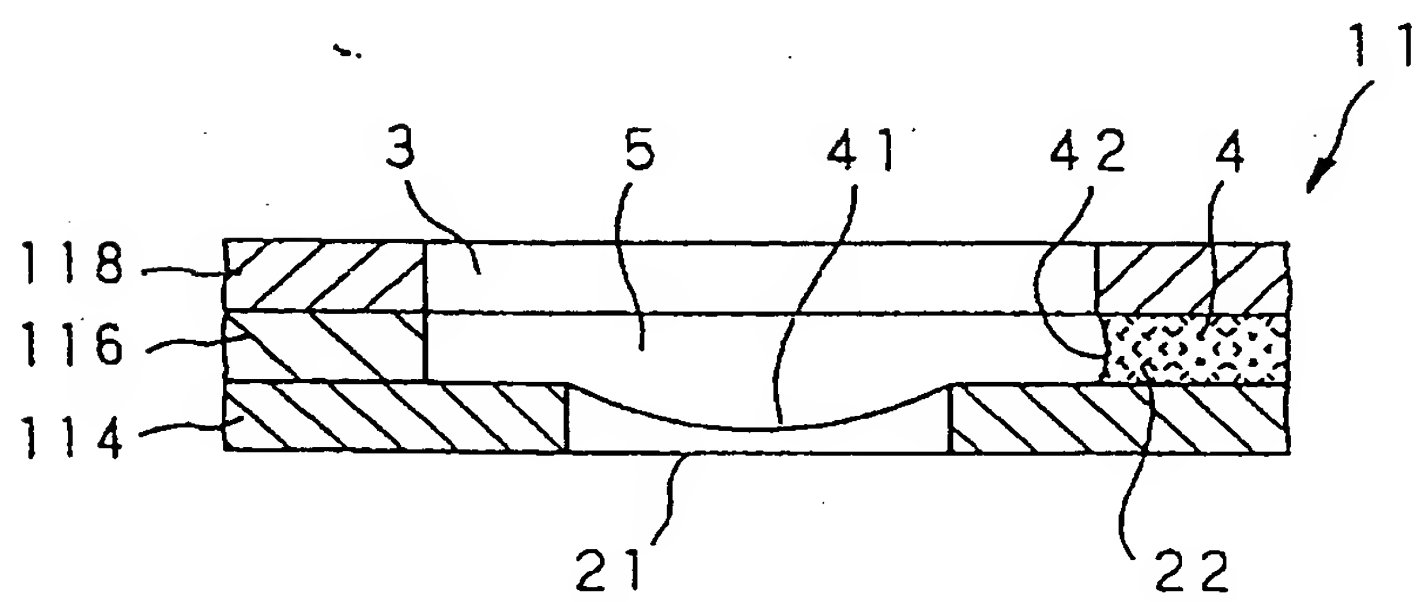


图 10

图13A

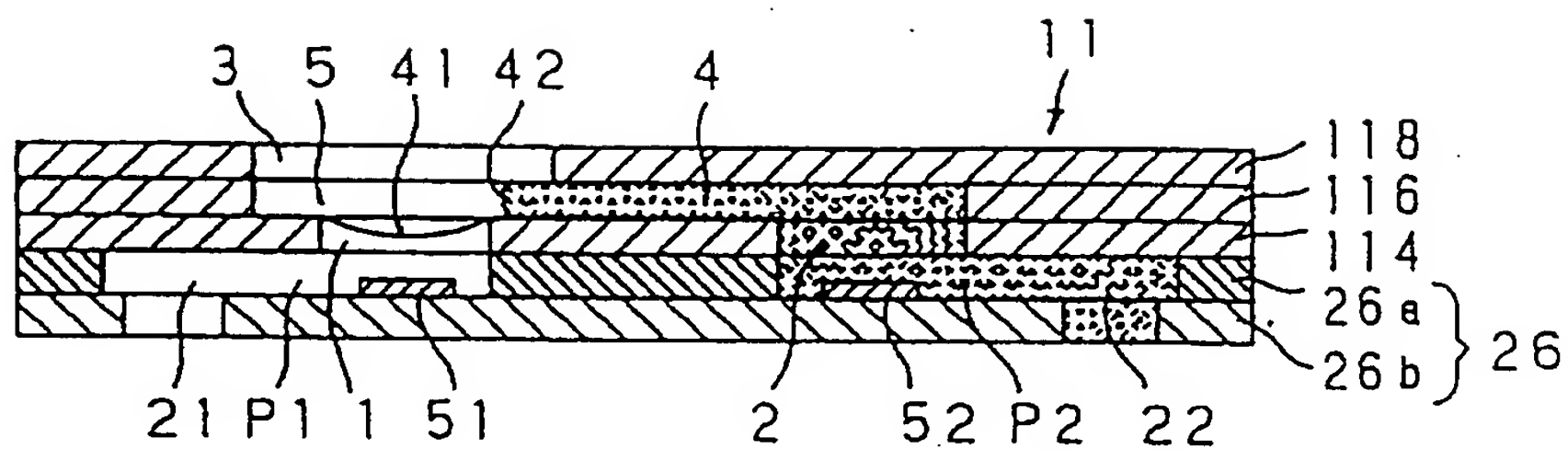


图13B

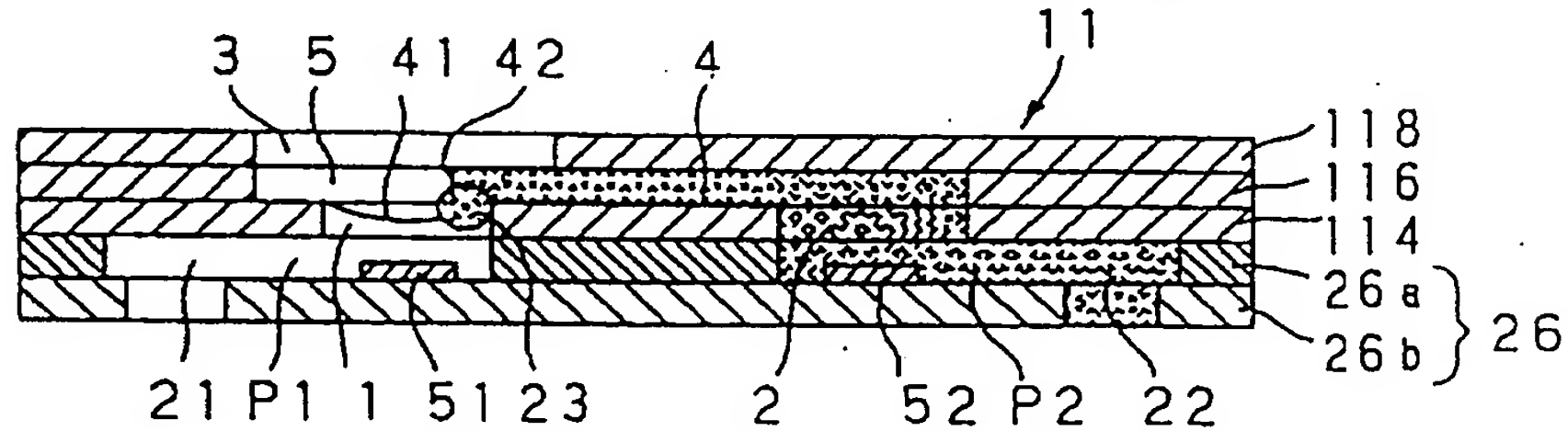


图13C

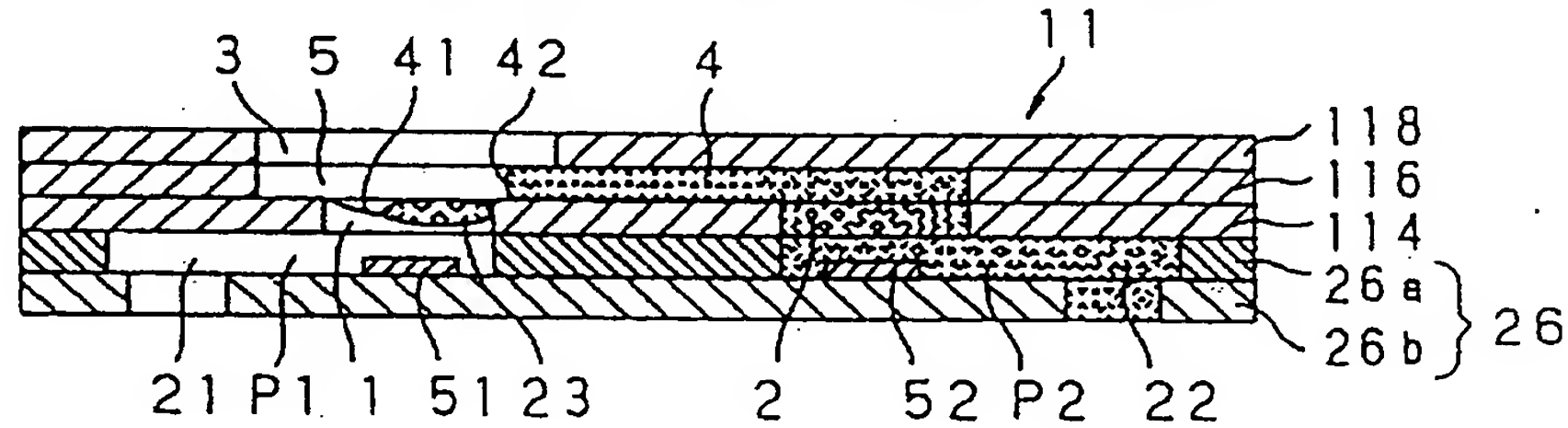


图13D

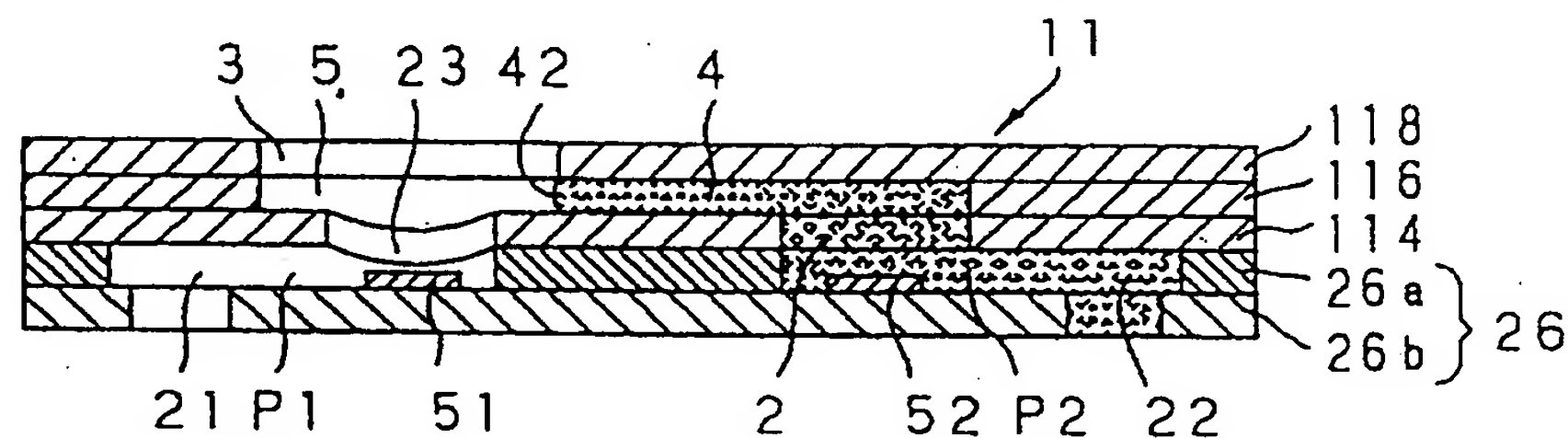
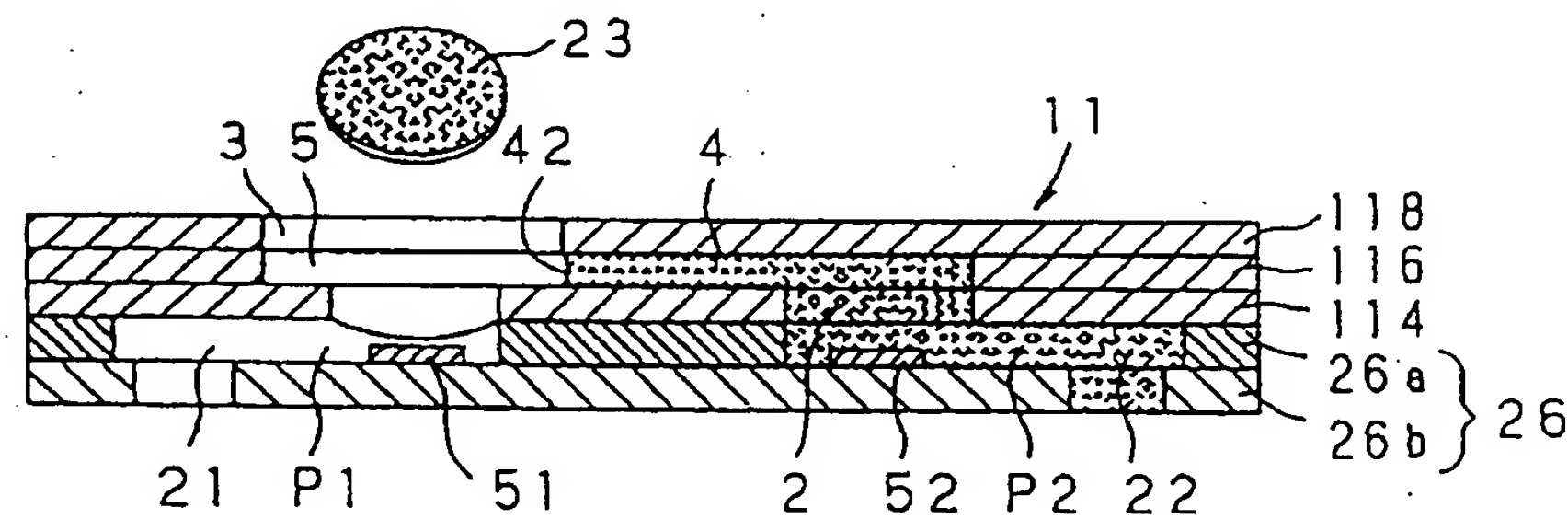


图13E



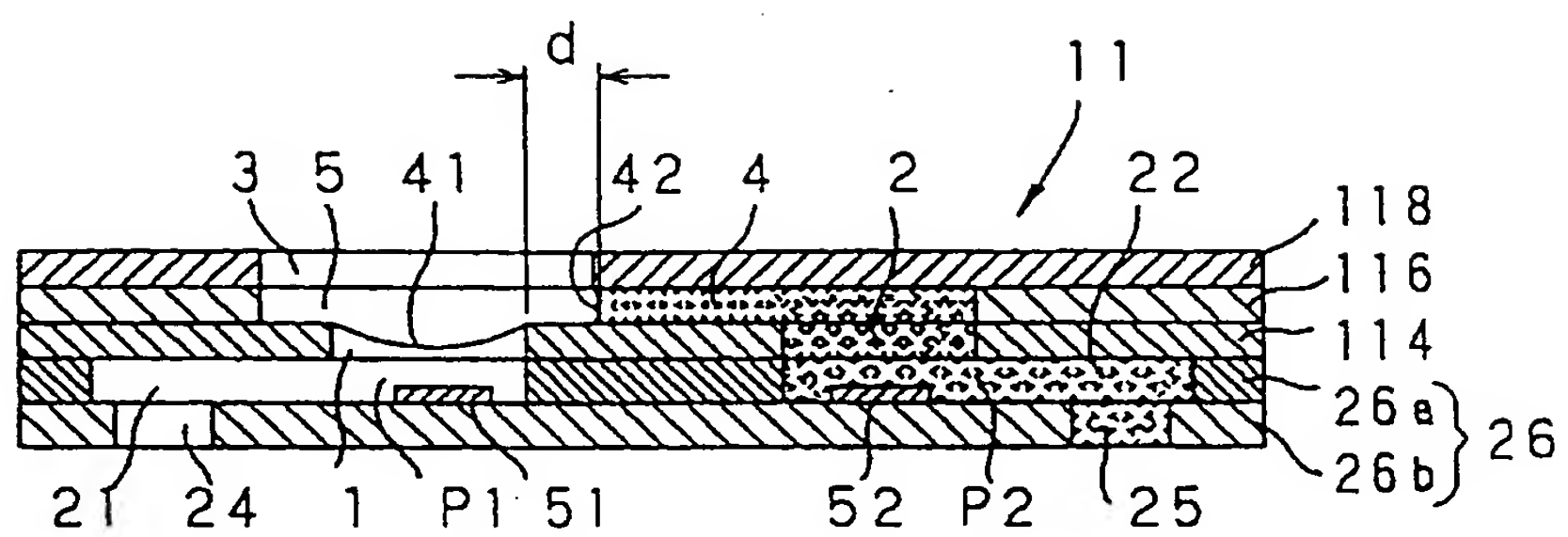


图12

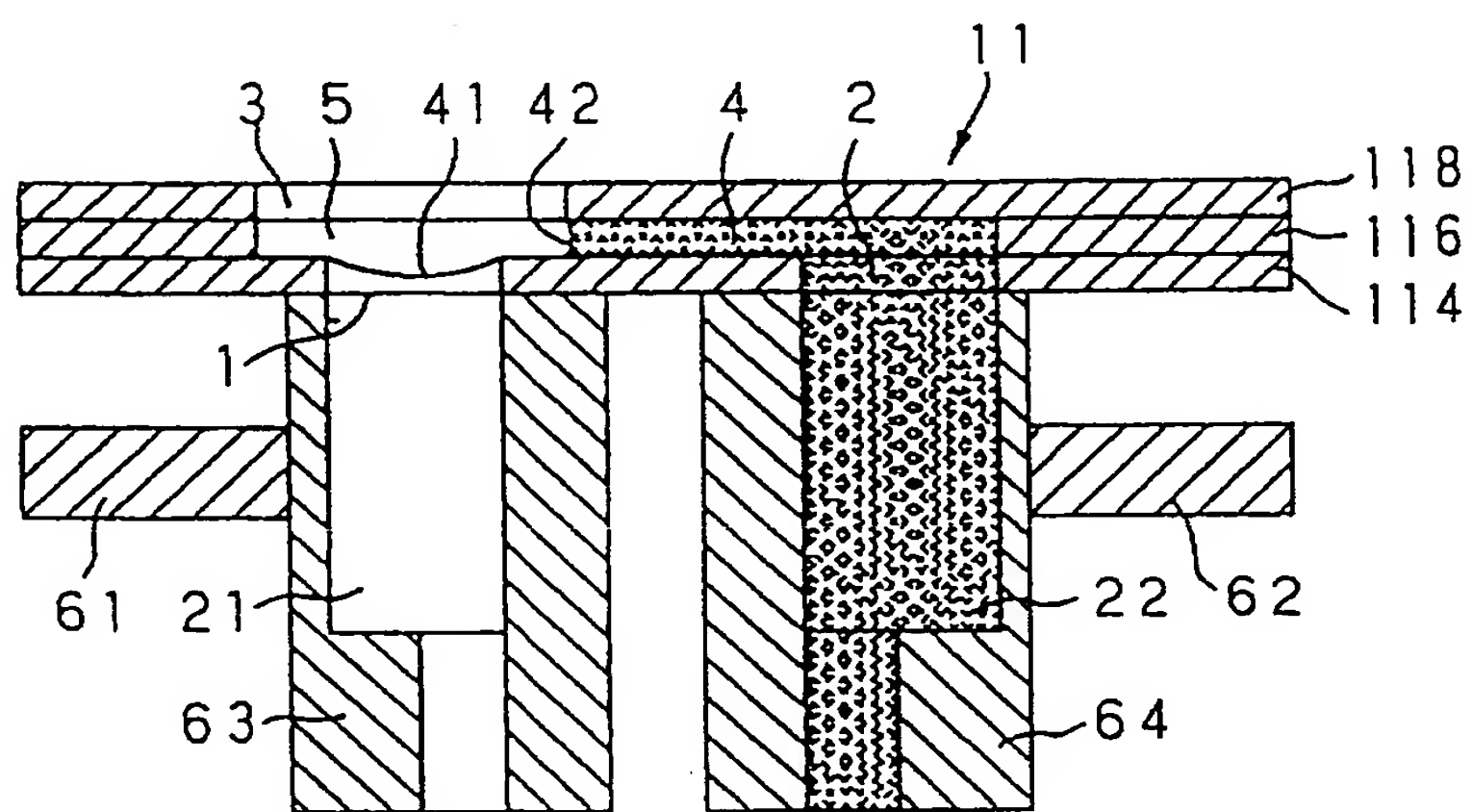


图14